

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-220216

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

A61B 5/20  
G01F 23/28

(21)Application number : 08-054225

(71)Applicant : CHIYOURIYOU SEIGYO SYST KK

(22)Date of filing : 16.02.1996

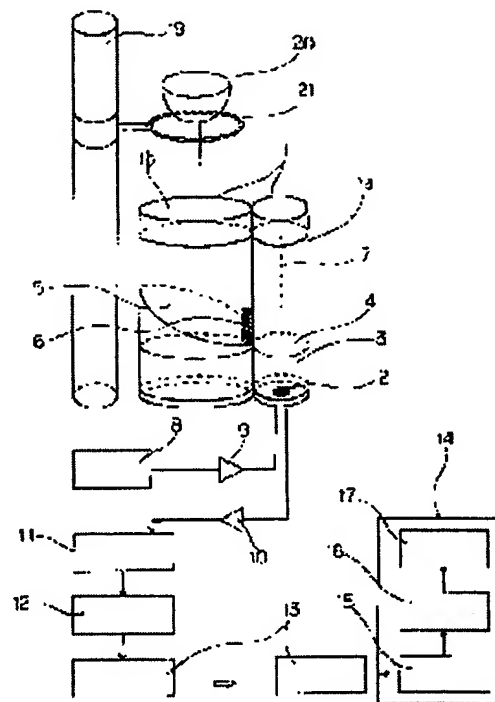
(72)Inventor : YAMADA EIJI  
SAITO YASUSHI  
KATSURAGI YOSHIO  
KOYAMA JUN  
NOZAKI KOICHI  
TANIGUCHI RYOSUKE  
MORITA HIDEKI  
HONDA KYOJI  
OZASA YUTAKA  
MIHARA SUKEMI  
NAGATA YOSHITAKA  
FUKAHORI KIYOTAKA

## (54) URINE FLOW RATE MEASURING AND ANALYZING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a urine flow rate measuring and analyzing device which is cost effective and inexpensive to allow the easy installation at hole as well by adopting the constitution to continuously measure the liquid level of the discharged urine flowing into a container for storing the discharged urine by ultrasonic waves, to determine its volume by the liquid level and to compute the flow rate of the discharged urine by a change in the volume with lapse of time.

**SOLUTION:** An ultrasonic vibrator transducer 2 is mounted upward at the bottom end surface of the discharged urine measuring container 1a constituting the container 1 for storing the discharged urine. A dummy acoustic bonding layer 3 is formed in the upper layer to the ultrasonic vibrator transducer 2, and further, an acoustic bonding material 4 is formed atop the layer. The acoustic bonding material 4 forms the container inside base of the discharged urine measuring container 1a constituting the container 1 for storing the discharged urine. The ultrasonic vibrator transducer 2 emits the ultrasonic waves toward the inside of the discharged urine measuring container 1a constituting the container 1 for storing the discharged urine through the dummy acoustic bonding layer 3 and the acoustic bonding material 4, thereby playing a function to receive the reflected waves reflected at the boundary between the urine and the air layer through the acoustic bonding material 4 and the dummy acoustic bonding layer 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-220216

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 5/20

G 0 1 F 23/28

識別記号

庁内整理番号

0277-2J

F I

A 6 1 B 5/20

G 0 1 F 23/28

技術表示箇所

S

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全8頁)

(21) 出願番号 特願平8-54225

(22) 出願日 平成8年(1996)2月16日

(71) 出願人 391032509

三菱制御システム株式会社

長崎県長崎市飽の浦町1番1号

(72) 発明者 山田 英二

長崎県長崎市文教町1-14 長崎大学工学部内

(72) 発明者 斎藤 ▲泰▼

長崎県長崎市坂本町1丁目12-4 長崎大学医学部内

(72) 発明者 桂木 義夫

長崎県西彼杵郡長与町高田郷3571-8

(74) 代理人 弁理士 原崎 正

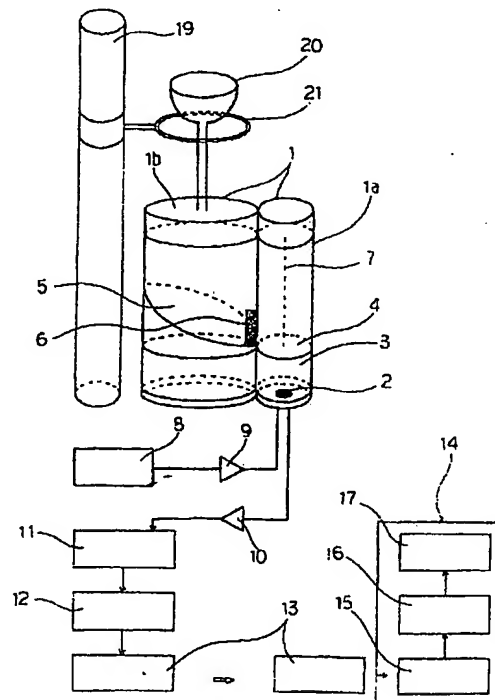
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 尿流量計測解析装置

(57) 【要約】

【課題】 排尿を溜める容器を家庭に装置を設置することにより、精神的な重圧感のない自然な排尿を可能ならしめることができるようにし、また、排尿データは可搬又は通信にて医師に届けられることができるようにして、医師はこれらのデータより泌尿器系の診断をより正確に行え、更に、家庭にも簡単に設置できるように経済的に廉価な尿流量計測解析装置を提供する。

【解決手段】 排尿を溜める容器1と、該容器1の流入する排尿の液位に向けて超音波を発射し且つその反射波を受ける超音波振動子2と、排尿を溜める容器1に流入する排尿の液位7を超音波により連続的に計測し該液位により容積を求め容積の時間変化により排尿流量を演算する流量測定回路11と、流量測定回路11で演算された尿流量データを転送するために記録する可搬型の記録媒体13と、該記録媒体13に記録された尿流量データを読み取り、該尿流量データの処理及びその表示を行う尿流量解析装置14とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排尿を溜める容器と、該容器の流入する排尿の液位に向けて超音波を発射し且つその反射波を受ける超音波振動子と、排尿を溜める容器に流入する排尿の液位を超音波により連続的に計測し該液位により容積を求め容積の時間変化により排尿流量を演算する流量測定回路と、流量測定回路で演算された尿流量データを転送するために記録する可搬型の記録媒体と、該記録媒体に記録された尿流量データを読み取り、該尿流量データの処理及びその表示を行う尿流量解析装置とからなることを特徴とする尿流量計測解析装置。

【請求項2】 排尿を溜める容器と、該容器の流入する排尿の液位に向けて超音波を発射し且つその反射波を受ける超音波振動子と、排尿を溜める容器に流入する排尿の液位を超音波により連続的に計測し該液位により容積を求め容積の時間変化により排尿流量を演算する流量測定回路と、流量測定回路で演算された尿流量データを転送する通信手段と、該通信手段から転送されてきた尿流量データを読み取り、該尿流量データの処理及びその表示を行う尿流量解析装置とからなることを特徴とする尿流量計測解析装置。

【請求項3】 超音波振動子は、超音波の発振器と受信器としての双方の機能を兼ねている請求項1又は請求項2記載の尿流量計測解析装置。

【請求項4】 超音波振動子は、超音波の発振専用と受信専用の別体のものから各々なる請求項1又は請求項2記載の尿流量計測解析装置。

【請求項5】 排尿を溜める容器の排尿開始時の微小流量を高感度で計測できるように、排尿開始時の単位高さ当たりの受容器の体積が小さくなるような排尿開始時のしぼり機構が設けられている請求項1又は請求項2記載の尿流量計測解析装置。

【請求項6】 排尿の際に生じる尿泡を濾すフィルターが排尿を溜める容器には設けられている請求項1又は請求項2記載の尿流量計測解析装置。

【請求項7】 通信手段は電話回線からなる請求項2記載の尿流量計測解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、人の尿流量を計測し、そのデータにより泌尿器系の治療、診断のための資料提供用として使用される尿流量計測解析装置に係り、特に、排尿を溜める容器及び流量測定回路と尿流量解析装置とが分離されて別々の箇所に設置される尿流量計測解析装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の尿流量計には、例えば重量式などがあり、また、排尿を溜める容器の部分と尿流量解析装置は一体型となっていて、病院等に設置されており、患者は病院等まで出かけて、そこで排尿している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のように通常、このような装置は病院に設置されており、患者の通院診断時に排尿するよう促しても尿意を催さなかったり、精神的な重圧感があったりして、排尿状態や排尿量が異なり、自然な状態での尿流量計測が実現しにくいなどの問題があった。また、家庭に設置するためには高価であるなどの問題があった。

【0004】この発明は、上記のような課題に鑑み、その課題を解決すべく創案されたものであって、その目的とするところは、排尿を溜める容器と装置を家庭に設置することにより、精神的な重圧感のない自然な排尿を可能ならしめることができるようにし、また、排尿データは可搬又は通信にて医師に届けることができるようにして、医師はこれらのデータより泌尿器系の診断をより正確に行え、更に、家庭にも簡単に設置できるように経済的に廉価な尿流量計測解析装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、請求項1の発明は、排尿を溜める容器と、該容器の流入する排尿の液位に向けて超音波を発射し且つその反射波を受ける超音波振動子と、排尿を溜める容器に流入する排尿の液位を超音波により連続的に計測し該液位により容積を求め容積の時間変化により排尿流量を演算する流量測定回路と、流量測定回路で演算された尿流量データを転送するために記録する可搬型の記録媒体と、該記録媒体に記録された尿流量データを読み取り、該尿流量データの処理及びその表示を行う尿流量解析装置とから手段よりなるものである。

【0006】また、請求項2の発明は、排尿を溜める容器と、該容器の流入する排尿の液位に向けて超音波を発射し且つその反射波を受ける超音波振動子と、排尿を溜める容器に流入する排尿の液位を超音波により連続的に計測し該液位により容積を求め容積の時間変化により排尿流量を演算する流量測定回路と、流量測定回路で演算された尿流量データを転送する通信手段と、該通信手段から転送されてきた尿流量データを読み取り、該尿流量データの処理及びその表示を行う尿流量解析装置とから手段よりなるものである。

【0007】ここで、超音波振動子は、超音波の発振器と受信器としての双方の機能を兼ねているものでもよく、或いは超音波の発振専用と受信専用の別体のものから各々なっているものでもよい。排尿を溜める容器の排尿開始時の微小流量を高感度で計測できるように、排尿開始時の単位高さ当たりの受容器の体積が小さくなるような排尿開始時のしぼり機構が設けられている方がよい。さらに、排尿の際に生じる尿泡を濾すフィルターが排尿を溜める容器に設けられている方がよい。また、通信手段には電話回線がある。

【0008】

【作用】以上のような構成を有するこの発明は次のように作用する。すなわち、容器の底面に超音波振動子を配置し、超音波を音響的結合層に向けて一定時間間隔にて連続的に発信する。このときの発信波をaとする。このとき、音響的結合層と空気の界面で反射した反射波を受信する。

【0009】容器に排尿を始めると、尿の液位が上昇し、反射波は尿の液面からの反射波として受信される。反射波bとcの時間差により、尿の液面の高さを演算し、高さから容器の体積との関係より尿量が演算され、さらに尿量と $\Delta t$ より尿流量が演算される。これらの演算結果は可搬形の記憶媒体に記録される。一方、この記録は記録媒体の尿流量等のデータを読み出し、泌尿器の診断等に使用する尿流量解析装置により、排尿時の尿流量が再現される。

【0010】この発明における尿流量の計測は、超音波発信による受信パルスbと受信パルスcの時間差の大きさにより算出される尿量 $m_l (= t.)$ と、単位時間 $\Delta t$ 後に再び算出された尿量 $m_l (= t. + \Delta t)$ との差を単位時間 $\Delta t$ で割ることにより、尿流量を求めることにより行われる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に記載の発明の実施の形態に基づいて、この発明をより具体的に説明する。

【0012】【実施の形態-1】ここで、図1は尿流量計測解析装置の全体機構図である。

【0013】図において、排尿を溜める容器1は、排尿を後述の超音波を使用して計測される排尿計測容器1aと、該排尿計測容器1aに隣接して該容器1aより大きめの排尿受容器1bから構成されている。このうち、排尿計測容器1aは例えば円筒形の形状を有しており、これを上下方向に立てた状態で使用される。排尿を溜める容器1を構成する排尿計測容器1aの下端面には超音波振動子2が上向きに取り付けられている。超音波振動子2はその上方の容器1の内部に溜められる排尿の液位を超音波を利用して計測する機器である。

【0014】この超音波振動子2の上層にはダミーの音響的結合層3が形成され、さらにこのダミーの音響的結合層3の上層には音響的結合材4が形成されている。この音響的結合材4は排尿を溜める容器1を構成する排尿計測容器1aの容器内部底面を形成している。即ち、排尿計測容器1aの容器内部底面の下方には音響的結合材4、ダミーの音響的結合層3の順序で形成され、ダミーの音響的結合層3の下端つまり排尿計測容器1aの下端面に超音波振動子2が上向きに取り付けられている。

【0015】超音波振動子2は、超音波をダミーの音響的結合層3及び音響的結合材4を経由して排尿を溜める容器1を構成する排尿計測容器1a中に向かって発射し、尿と空気層との界面にて反射した反射波を音響的結合材4とダミーの音響的結合層3を経由して受信する機

能を果たす。

【0016】発信指令回路8は、一定時間間隔で超音波発信アンプ9に発信指令を出す機器である。超音波発信アンプ9は、上記発信指令回路8から超音波振動子2に送られる微弱な電気信号を増幅して、超音波を発振するに十分な電気エネルギーに高める機器である。

【0017】超音波受信アンプ10は、超音波振動子2で受信された電気信号に変換された微弱な反射波を増幅する機器である。超音波受信アンプ10で増幅された反射波は、後述する時間差測定回路11に送られる。

【0018】流量測定回路11は、超音波受信アンプ10から取り込んだ受信波形データより発信時に生じた発信波形と尿と空気との界面よりの反射波形の時間差により液位を演算し、この液位より排尿量を演算して、一定時間間隔での尿流量を演算する。

【0019】ICカード書き込み回路12は上記流量測定回路11で演算された尿流量のデータを可搬型の記録媒体としての例えばICカード13のメモリ上に転送する機器であり、患者はこのデータが記憶されたICカード13を病院に持参するのである。

【0020】上記排尿を溜める容器1の排尿計測容器1aに隣接して該容器1aより大きめの排尿受容器1bが設けられており、この大きめの排尿受容器1bの内部底面は傾斜していて、排尿開始時のしぼり機構5が形成されている。傾斜している排尿開始時のしぼり機構5の傾斜下端側の側面には排尿時に発生した尿泡を濾すフィルター6が取り付けられている。

【0021】フィルター6は排尿受容器1bの排尿開始時のしぼり機構5の傾斜下端側と排尿計測容器1aとの接続箇所に取り付けられていて、排尿受容器1bの排尿開始時のしぼり機構5の傾斜底面上に落下した排尿はフィルター6を通過して排尿計測容器1a内に流入するようになっている。

【0022】排尿受容器1bの上方には漏斗20が設けられている。漏斗20は患者の放尿を直接取り込む部分であり、患者はこの漏斗20に向けて直接放尿する。漏斗20は、立設された支持棒19の上部側面から水平に張り出して設けられた漏斗支えリング21に支持されており、排尿受容器1bの上方に位置している。患者から排出された尿はこの漏斗20、排尿受容器1bを通過して排尿計測容器1aに溜められる。

【0023】これらの排尿を溜める容器1を構成する排尿計測容器1a及び排尿受容器1b、支持棒19は、図4に示すように、永平器付水平台座18上に一体的に取り付けられており、排尿を溜める容器1は尿の液位がこの水平器付水平台座18の水平器によって水平状態になるように調整される。この水平器付水平台座18が必要なる理由は、超音波の指向性が鋭いため発振ビームが細くなり、反射面に角度があるとその角度の分、反射がそれ、ついには反射が戻らなくなるからである。

【0024】尿流量解析装置14は、上記の装置から離れた病院に設置されていて、病院に届けられた上記ICカード13から該ICカード13に記憶された排尿データを読み取り、これを解析して表示する装置である。尿流量解析装置14には記憶装置もあり、尿流量解析装置14にICカード13の排尿データを転送し、記憶させておくこともできる。

【0025】尿流量解析装置14は、ICカード13に記憶された排尿データを読み取るICカード読み取り回路15、ICカード読み取り回路15で読み取られた排尿データを処理するデータ処理回路16、排尿データを表示する表示装置17から主に構成されている。

【0026】表示装置17にはディスプレイ、プリンタなどが含まれ、排尿データを表示装置17の画面を通して見ることができ、或いは表示装置17のプリンタを通じて打ち出すこともでき、コピーすることもできる。

【0027】次に、上記発明の実施の形態の構成に基づく作用について以下説明する。患者は自宅に設置された排尿を溜める容器1に排尿する。排尿は漏斗20に向かって行われる。漏斗20に排尿された尿は漏斗20を流れ、その下方に設置された排尿受容器1bの内部底面に傾斜して設けられた排尿開始時のしぼり機構5により傾斜して流れてフィルター6を通して排尿計測容器1aに流入する。排尿はフィルター6を通過する際に排尿時に発生する泡が除去されて排尿計測容器1aに流入する。

【0028】このとき、排尿を溜める容器1を構成する排尿受容器1bに溜まる尿量はきわめて少なく、殆どの尿は排尿計測容器1aに流入し、排尿開始時の例えば1ml当たりの液位は最も高く上昇する。

【0029】排尿が続くにつれ、例えば1ml当たりの液位上昇は次第に減少する。排尿が排尿開始時のしぼり機構5以上の液位となると、例えば1ml当たりの上昇液位は一定となる。

【0030】排尿を溜める容器1を構成する排尿計測容器1aの排尿による液位の変化は、超音波振動子2により検知される。即ち、発信指令回路8から発せられる微弱な電気信号は超音波発信アンブ9で増幅されて超音波振動子2に送られ、超音波振動子2ではこの信号に基づき超音波を上方のダミーの音響的結合層3、音響的結合材4を経由して排尿計測容器1aの中に向かって発射する。超音波振動子2から発射された超音波は、排尿計測容器1aの液位の表面の尿と空気層との界面で反射し、音響的結合材4及びダミーの音響的結合層3を経由して再び超音波振動子2で受信される。

【0031】超音波振動子2で受信された反射波は、超音波振動子2で電気信号に変換され、超音波受信アンブ10で増幅されて流量測定回路11に送られる。流量測定回路11では超音波受信アンブ10から取り込んだ受信波形データより発信時に生じた発信波形と尿と空気との界面よりの反射波形の時間差により液位を演算し、こ

の液位より排尿量を演算して、一定時間間隔での尿流量を演算する。

【0032】流量測定回路11で演算された排尿量のデータは、ICカード書き込み回路12を通じてICカード13のメモリ上に転送される。ICカード13に転送されたデータは、例えば1週間分の排尿データを蓄積できるだけの記憶容量があるので、週1回記憶されたデータの入ったICカード13を病院等に簡単に持っていくことができる。

【0033】病院では届けられたICカード13を尿流量解析装置14のICカード読み取り回路15に挿入すると、ICカード13のメモリ上の排尿データは、ICカード読み取り回路15を経由して尿流量解析装置14に転送される。そして、転送された排尿データをデータ処理回路16でデータの処理を行った後、表示装置17の画面上にグラフで表示される。この表示されたグラフ画面はプリンタ等を使ってコピーすることができる。

【0034】図2は、排尿を溜める容器1の排尿計測容器1aに尿が全く溜まっていないときの受信波の波形図である。ここで、aは超音波振動子2の発信波形であり、bは音響的結合材4からの反射波形である。このように、排尿を溜める容器1の排尿計測容器1aに尿が全く溜まっていないときの発信波形と反射波形との時間差は、超音波が超音波振動子2と音響的結合材4間を往復する時間に等しい。

【0035】図3は、排尿を溜める容器1の排尿計測容器1aに尿が溜まったときの液位からの反射波形図である。ここで、aは超音波振動子2の発信波形であり、cは排尿計測容器1aに尿が流入して或る液位7まで溜まったときの反射波形である。また、図中、tは超音波が音響的結合材4と液位7間を往復する時間である。この時間tと超音波の速度により液位7の高さが求まり、この高さから尿量が求まることとなる。時間tは尿量が増加することに長くなるのは勿論である。

【0036】〔実施の形態-2〕ここで、図5は尿流量計測解析装置の全体機構図である。実施の形態-2が前記実施の形態-1と異なるのは、可搬型の記録媒体の代わりに通信手段を使用することであり、これ以外の構成は前記実施の形態-1と同一であるので同一構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0037】即ち、通信手段としては例えば電話回線25が使用され、流量測定回路11で測定して演算された尿流量データをモデム等の通信回路22を経て電話回線25で送信するための通信送信部23が通信回路22に接続されている。また、電話回線25を通じて送信された尿流量データを受信するための通信受信部24が尿流量解析装置14に接続されている。電話回線25には有線ケーブルの他に無線でもよい。

【0038】なお、この発明は上記発明の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の精神を逸脱しない

範囲で種々の改変をなし得ることは勿論である。上記の実施の形態では、超音波振動子が超音波の発振器と受信器としての双方の機能を兼ねている場合で説明したが、発振専用と受信専用の別体のものから各々構成されていてもよい。また、可搬型の記録媒体としてICカード13の場合で説明したがこれに限定されるものではなく、例えば磁気カードなどでもよい。

【0039】

【発明の効果】以上の記載より明らかなように、この発明に係る尿流量計測解析装置によれば、排尿を溜める容器及び流量測定回路と尿流量解析装置とは分離されて別々の箇所に設置できるので、排尿を溜める容器及び流量測定回路を家庭に装置を設置することにより、精神的な重圧感のない自然な排尿を可能ならしめることができる。そして、家庭で測定された尿流量データは可搬型の記録媒体又は通信にて医師に届けられることができるので、医師はこれらのデータより泌尿器系の診断をより正確に行うことができる。しかも、家庭に設置するのは排尿を溜める容器及び流量測定回路のみで、尿流量解析装置を設置する必要がないので、その分、家庭に設置する装置のコストを下げることができ、経済的になる等、極めて新規的有益なる効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態-1を示す尿流量計測解析装置の全体機構図である。

【図2】この発明の実施の形態を示すものであり、排尿を溜める容器に尿が全く溜まっていないときの受信波の波形図である。

【図3】この発明の実施の形態を示すものであり、排尿を溜める容器に尿が溜まったときの液位からの反射波形図である。

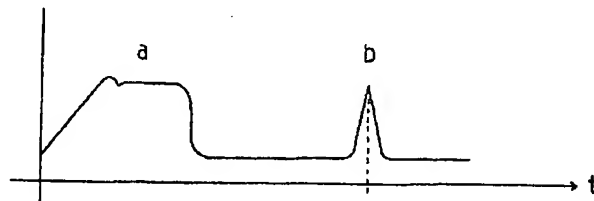
【図4】この発明の実施の形態を示すものであり、水平台座を有する場合の斜視図である。

\*【図5】この発明の実施の形態-2を示す尿流量計測解析装置の全体機構図である。

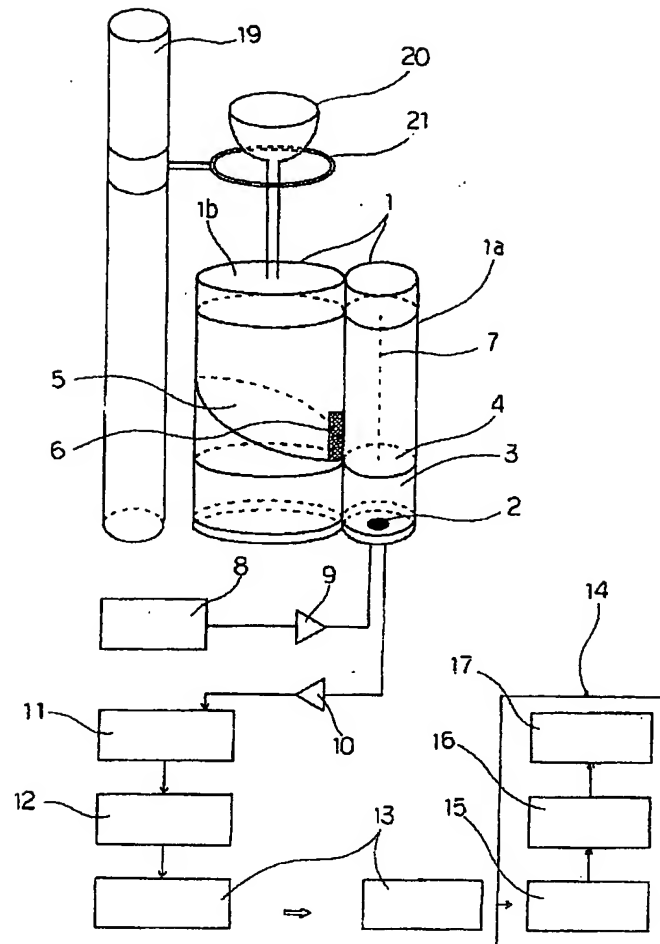
【符号の説明】

- 1 排尿を溜める容器
- 1 a 排尿計測容器
- 1 b 排尿受容器
- 2 超音波振動子
- 3 ダミーの音響的結合層
- 4 音響的結合材
- 5 排尿開始時のしぼり機構
- 6 フィルター
- 7 液位
- 8 発信指令回路
- 9 超音波発信アンブ
- 10 超音波受信アンブ
- 11 流量測定回路
- 12 ICカード書き込み回路
- 13 ICカード
- 14 尿流量解析装置
- 15 ICカード読み取り回路
- 16 データ処理回路
- 17 表示装置
- 18 水平器付水平台座
- 19 支持棒
- 20 漏斗
- 21 漏斗支えリング
- 22 モデム等の通信回路
- 23 通信送信部
- 24 通信受信部
- 25 電話回線
- a 発信波形
- b 音響的結合材からの反射波形
- c 液位からの反射波形

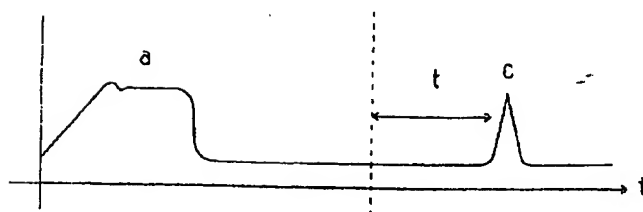
【図2】



【図1】

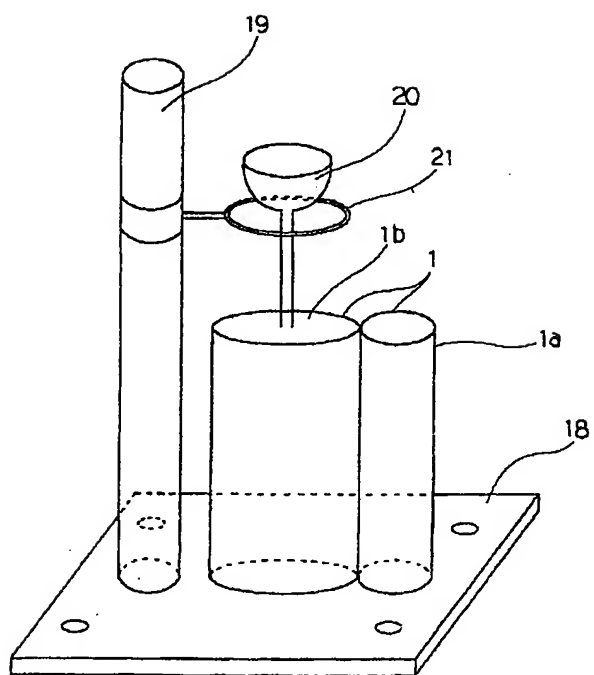


【図3】

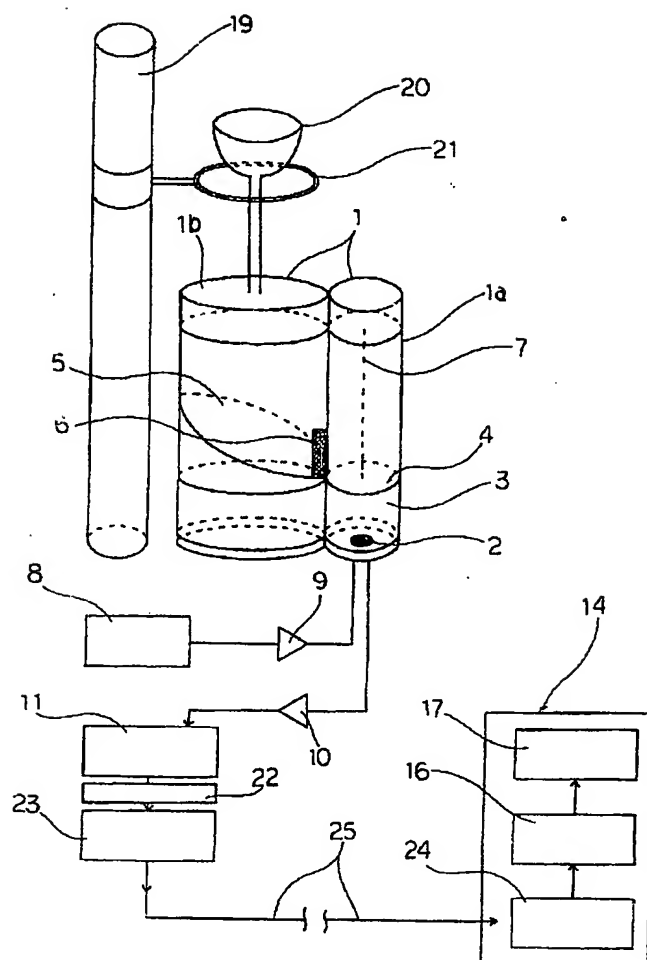




【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 純  
長崎県長崎市文教町1-14 長崎大学工学  
部内  
(72)発明者 野崎 剛一  
長崎県長崎市文教町1-14 長崎大学工学  
部内  
(72)発明者 谷口 良輔  
長崎県西彼杵郡多良見町元釜6  
(72)発明者 森田 英毅  
長崎県大村市池田2丁目1303-8 長崎県  
工業技術センター内  
(72)発明者 本田 恭二  
長崎県諫早市津久葉町1883-20センター内

(72)発明者 小笹 裕  
長崎県長崎市赤迫町500-94センター内  
(72)発明者 三原 資巨  
長崎県大村市池田2丁目1303-8 長崎県  
工業技術センター内  
(72)発明者 永田 至孝  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業長崎造船所構内 三菱制御システム株式  
会社内  
(72)発明者 深堀 清孝  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業長崎造船所構内 三菱制御システム株式  
会社内